

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10156566 A**(43) Date of publication of application: **16.06.98**

(51) Int. Cl. **B23K 26/00**
H01S 3/00
H01S 3/16
// B23K103:16

(21) Application number: **08314822**(22) Date of filing: **26.11.96**(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **TARUI HIROSHI**
SUZUKI KENJI
SHIBATA KIMIHIRO

(54) **PULSE YAG LASER BEAM WELDING METHOD
 FOR LAP JOINT OF GALVANIZED STEEL SHEET**

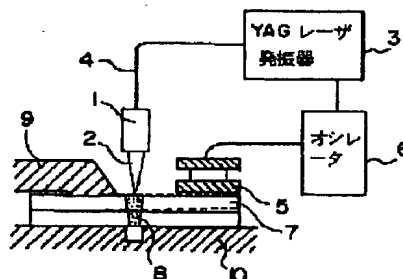
obtains the welding quality excellent in the joint efficiency free from undercut.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a defect-free joint by setting the joint clearance to the prescribed value or over only during the laser beam irradiation in the pulse YAG laser beam welding of a lap joint of a galvanized steel sheet with its Zn coating weight in the prescribed range, and returning the joint clearance to zero until the time when the metal is solidified in the non-irradiation condition of the laser beam.

SOLUTION: A lap joint of a galvanized steel sheet (of the thickness $\approx 0.3\text{mm}$ and $\leq 2.0\text{mm}$) in which the Zn coating weight is $\approx 20\text{g/m}^2$ and $\leq 60\text{g/m}^2$ on one side, is welded by the pulse YAG laser beam. When a galvanized steel sheet 7 is irradiated with the laser beam 2, the steel is started to melt. The joint clearance is set to $50\mu\text{m}$ immediately before the laser beam irradiation, the Zn gas in which the galvanized layer is gasified passes through the clearance without blowing a molten part 8, and the clearance is secured and de-aerated while the Zn gas is generated. The joint clearance is returned to zero during 30msec while the laser beam irradiation is stopped and the metal is solidified. The weld zone



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-156566

(43)公開日 平成10年(1998)6月16日

(51) Int.Cl.⁶
B 2 3 K 26/00

識別記号
3 1 0

F I
B 2 3 K 26/00

3 1.0 S

H O 1 S 3/00
3/16

H O 1 S 3/00
3/16

3 1 0 C

B

// B 2 3 K 103:16

審査請求 未請求 請求項の数1. OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-314822

(22)出題日 平成8年(1996)11月26日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 樽井 大志

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 鈴木 健司

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 柴田 公博

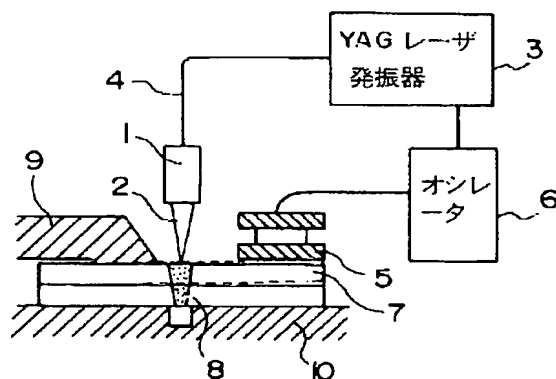
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(54)【発明の名称】 Znメッキ鋼板の重ね継ぎ手パルスYAGレーザ溶接方法

(57) 【要約】

【課題】 溶接部の継ぎ手隙間をなくし、継ぎ手効率を向上させるYAGレーザ溶接装置を提供すること。

【解決手段】 YAGレーザ溶接装置は、Znメッキ目付量が 20 g/m^2 （片面）以上 60 g/m^2 （片面）以下となるZnメッキ鋼板（板厚 0.3 mm 以上 2.0 mm 以下）の重ね継ぎ手溶接をパルスYAGレーザで行う場合、レーザ照射中のみ継ぎ手隙間を $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上つくり、レーザ非照射状態で金属が凝固するまでに継ぎ手隙間を0に戻す。



(2)

特開平10-156566

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Znメッキ目付量が 20 g/m^2 （片面）以上 60 g/m^2 （片面）以下となるZnメッキ鋼板（板厚 0.3 mm 以上 2.0 mm 以下）の重ね継ぎ手溶接をパルスYAGレーザで行う溶接方法において、レーザ照射中のみ継ぎ手隙間を $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上つくり、レーザ非照射状態で金属が凝固するまでに継ぎ手隙間を0に戻すことを特徴とするZnメッキ鋼板の重ね継ぎ手パルスYAGレーザ溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、Znメッキ鋼板の重ね継ぎ手パルスYAGレーザ溶接方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】Znメッキ鋼板の重ね継ぎ手の溶接において、継ぎ手隙間が0の場合、継ぎ手間のZnメッキのために溶接品質が低下する。これはZnは鉄に比べて沸点が低く、鉄の融点に達した時点で既にガス化しているためである。

【0003】図3は、継ぎ手隙間が0の場合の溶接欠陥が発生する機構を説明した概念図である。図3において、2はレーザ光、7は被溶接物であるZnメッキ鋼板、8は熔融部、11はZnメッキ鋼板のZnメッキ層、12はZnガス、13はブローホールである。レーザ光2の照射によりZnメッキ鋼板の鉄が融解されたとき、継ぎ手間のZnメッキ層11はガス化12している。継ぎ手に隙間が存在しないため、Znガス12は熔融部8を通り抜ける。そのときに熔融部8を吹き飛ばすためブローホール13等の溶接欠陥が発生する。

【0004】従来のZnメッキ鋼板の重ねレーザ溶接方法としては、継ぎ手に隙間を強制的に作るによりZn蒸気を脱気するもの、例えば図4または図5に示すようなものがあつた。これら図において、1は加工ヘッド、2はレーザ光、7は被溶接物であるZnメッキ鋼板である。Znメッキ鋼板7には、両面にZnメッキが施されている。8は熔融部、15はプレス等により作ったエンボス、14は溶接方向である。

【0005】図4について説明する。これは、溶接する2枚の部品形状7が熔融部8から離れるに従い2枚の部品間隔が離れていくような形状の場合にのみ適用可能な例である。この従来技術では、熔融用のフランジのR止まり付近を溶接することにより、継ぎ手隙間が広がっていく方向にZn蒸気を脱気する。

【0006】図5について説明する。これは、被溶接パネル7にプレス等でエンボス15を作り継ぎ手隙間を確保し、この継ぎ手隙間からZn蒸気を脱気する方法である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このよ

うな従来のZnガスを脱気するZnメッキ鋼板の重ねレーザ溶接方法にあつては、継ぎ手隙間が存在するために溶接部にアンダーカットが生じ継ぎ手効率（強度）が低下するという問題点があつた。また、継ぎ手隙間を制御しなければならない（0にしているとはいけないが、あきすぎると穴あき等溶接欠陥が生じる）ため、部品精度、治具精度の向上によるコストの増加という問題点があつた。そのほか、図4に示す従来技術においては部品形状が限定されるという問題点があり、図5に示す従来技術においてはエンボス加工を施すための工数増加という問題点があつた。

【0008】本発明は、このような従来問題点に着目してなされたもので、レーザ照射により鉄が溶融しZnがガス化している間継ぎ手隙間を設けガスを脱気させ、金属が凝固するまでに継ぎ手隙間を0に戻し溶接後の継ぎ手隙間を0とすることにより、上記問題点を解決することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するために、Znメッキ目付量が 20 g/m^2 （片面）以上 60 g/m^2 （片面）以下となるZnメッキ鋼板（板厚 0.3 mm 以上 2.0 mm 以下）の重ね継ぎ手溶接をパルスYAGレーザで行う溶接方法において、レーザ照射中のみ継ぎ手隙間を $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上つくり、レーザ非照射状態で金属が凝固するまでに継ぎ手隙間を0に戻す。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるZnメッキ鋼板の重ね継ぎ手パルスYAGレーザ溶接方法の実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態を示す図である。また、図2は本発明の実施の形態によるレーザ溶接時のレーザ出力と継ぎ手隙間及び溶接部状態の関係（時間に対する）を示した模式図である。

【0011】まず、構成を説明すると、図1において、1はレーザ加工ヘッド、2はレーザ光、3はYAGレーザ発振器、4は光ファイバ、5は吸着機能付アクチュエータ、6はオシレータ、7はZnメッキ鋼板、8は熔融部、9は抑え治具、10は受け側治具である。

【0012】本実施の形態において、Znメッキ鋼板には板厚 $t=0.8\text{ mm}$ 、Zn付着量 60 g/m^2 のものをを用い、平均レーザ出力 800 W 、ピーク出力 4.0 kW 、周波数 20 Hz 、溶接速度 600 mm/min で加工を行った。評価は、溶接ビードの外観評価及び断面観察により行った。ブローホールが発生していないこと、継ぎ手隙間が0であることを要求品質とした。本実施の形態での溶接品質は要求品質を満たしていた。

【0013】次に、作用を説明する。レーザ光2がZnメッキ鋼板7に照射されると鉄が溶融し始める。継ぎ手隙間はレーザ照射直前に $50\text{ }\mu\text{m}$ にあけられ、Znガス

(3)

特開平10-156566

12が発生している間は隙間が確保され、そこよりガスが脱気される。レーザー照射が止まると金属凝固が始まるが金属が凝固する30msecの間に継ぎ手隙間は0に戻され、溶接部はアンダーカットのない継ぎ手効率の高い品質が得られる。その結果、欠陥の存在しない安定した高い溶接品質を得ることができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、その構成を、レーザー照射時に隙間を作りZnガスを脱気し、金属が凝固する前に隙間を0に戻すこととしたため、溶接部の継ぎ手隙間がなくなり継ぎ手効率が向上するという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態によるレーザー溶接時のレーザー出力と継ぎ手隙間及び溶接部状態の関係（時間に対する）を示した模式図である。

【図3】継ぎ手隙間が0の場合の溶接欠陥が発生する機構を説明した概念図である。

【図4】従来技術による実施の形態を示したものであ

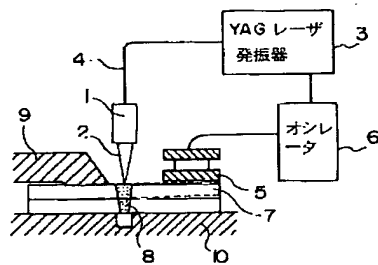
る。

【図5】従来技術による実施の形態を示したものである。

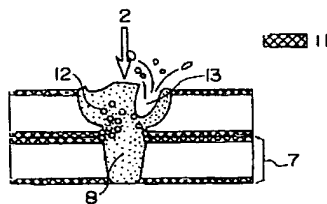
【符号の説明】

- 1 レーザ加工ヘッド
- 2 レーザ光
- 3 YAGレーザー発振器
- 4 光ファイバ
- 5 吸着機能付アクチュエータ
- 6 オシレータ
- 7 Znメッキ鋼板
- 8 溶融部
- 9 抑え治具
- 10 受け側治具
- 11 Znメッキ層
- 12 Znガス
- 13 ブローホール
- 14 溶接方向
- 15 プレス等によるエンボス

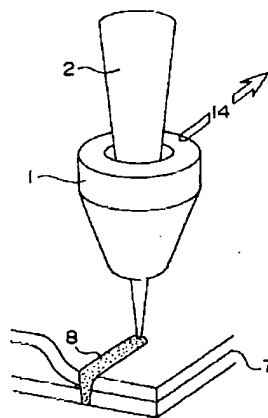
【図1】



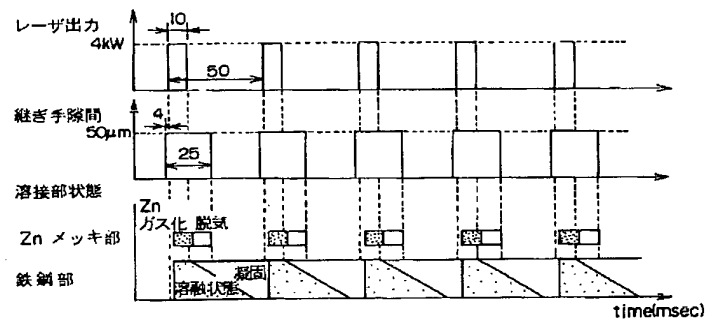
【図3】



【図4】



【図2】



(4)

特開平10-156566

【図5】

